

FRANCESCO LE MOLI & ROBERTO COSENTINO (*)

EFFETTO DELLA MUTA
SUL COMPORTAMENTO E SU ALTRI ASPETTI BIOLOGICI
IN *SCUTIGERA COLEOPTRATA* (L.)

(*Chilopoda Scutigeraomorpha*)

Riassunto. — Si precisa preliminarmente la distribuzione geografica e lo stato attuale delle conoscenze sulla specie in esame. Si forniscono, quindi, alcuni valori medi in relazione alla muta (frequenza, ripartizione nell'anno, periodo di intermuta) per individui appartenenti ad un campione di 124 esemplari di *Scutigera coleoptrata* (L.) catturati in varie località dell'Italia centro-settentrionale e mantenuti in laboratorio dal 1969 al 1975. Si considera, inoltre, l'efficienza di predazione nei diversi mesi dell'anno, in funzione della muta, delle stagioni e della temperatura. Particolare importanza sembra assumere la muta pre-primaverile in rapporto alla riproduzione, per l'inibizione dell'aggressività intraspecifica tendente a sfociare, in altri periodi, anche nel cannibalismo tra ed entro i sessi.

Abstract. — *Effect of moult on the behaviour and other biological aspects in Scutigera coleoptrata* (L.) (Chilopoda Scutigeraomorpha).

Geographic distribution and present status of knowledge concerning the European species considered are briefly discussed. From a total sample of 124 individuals of *Scutigera coleoptrata* (L.) collected at different localities in Central and Northern Italy (kept in the laboratory in the period 1969-1975) mean values of some moult-linked factors (frequency, yearly distribution, intermoult period) are given. Predation efficiency at different months as a function of moult, season, and temperature, is further considered. Pre-vernal moult seems particularly important in relation with reproduction due to the inhibition of intraspecific aggression, which, in other periods, may lead even to cannibalism between and within sexes.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università, Via dell'Università 12, 43100 Parma (Italia).

Introduzione.

L'ordine Scutigeromorpha Pocock, 1895, con la sola famiglia Scutigeridae Gervais, 1837, è stato oggetto, nel secolo in corso, di approfondite analisi tassonomiche (cfr. per es.: SAUSSURE & ZEHNTNER, 1902; SILVESTRI, 1903; VERHOEFF, 1904 a, 1905 a, b, c, 1925 a, b, 1936 b, 1937, 1939, 1944; MURALEWITSCH, 1907; CHAMBERLIN, 1918, 1920, 1922; RIBAUT, 1923; ATTEMS, 1926, 1928, 1952; BROLEMANN, 1930, 1932; TAKAKUWA, 1943; DEMIR, 1948; BÜCHERL, 1949; KRAUS, 1954, 1957; LAWRENCE, 1960; WÜRMLI, 1973 a, 1974 b, c; WÜRMLI & NEGREA, 1977), ma anche di numerose revisioni critiche relative alla validità di alcuni generi e specie in esso inclusi (VERHOEFF, 1936 a; WÜRMLI, 1973 a, b, 1974 a, 1975 a, b, 1977). Ciò soprattutto per la scarsa attendibilità di certi singoli caratteri diagnostici che, se all'atto della loro introduzione nella sistematica specifica sembravano pochissimo variabili e quindi costituivano i migliori elementi per una corretta classificazione, ad un esame più attento si sono dimostrati quasi sempre ben poco utili per una valida separazione di specie.

Nonostante l'elevato numero di sinonimi attribuiti in passato (cfr. BERLESE, 1887), fin dalla sua determinazione, *Scutigera coleoptrata* (Linné, 1758) è stata ed è tuttora la più sicura specie paleartica della sottofamiglia Scutigerinae Verhoeff, 1904, tipica rappresentante della miriapodofauna europea. Questo chilopode (Fig. 1) è particolarmente diffuso nella regione circum-mediterranea (isole e fascia nord-africana comprese), a partire dalla Penisola Iberica sino al Sud dell'U.R.S.S. e in Asia Minore. E' conosciuto anche nelle isole atlantiche di Madeira (CANTONI, 1880), Sant'Elena (MATIC & DARABANTU, 1977) e Canarie (WÜRMLI, 1973 a). A Nord si spinge almeno sino al centro dell'Europa e non mancano rinvenimenti in Inghilterra e Scozia (EASON, 1964), anche se è improbabile, in quest'ultimo caso, che possa trattarsi di specie indigena. In Italia continentale e insulare è specie ubiquista.

A prescindere dai numerosissimi studi di sistematica e distribuzione geografica, di *Scutigera coleoptrata* è stato descritto il comportamento riproduttivo (KLINGEL, 1956, 1960), l'ovodeposizione, lo sviluppo embrionale e post-embrionale (VERHOEFF, 1938; DOHLE, 1970; KNOLL, 1974), così come è nota la struttura del sistema genitale femminile e maschile (PRUNESCO, 1967, 1969). E' stato anche descritto il comportamento di pulizia della superficie corporea (VERHOEFF, 1938; LE MOLI & PARMIGIANI, 1976), e lo stesso tradotto in etogramma quale semplice attività

di mantenimento o di sostituzione, se espresso in situazioni di conflitto (LE MOLI, 1978).

Se si escludono alcune analisi del tutto preliminari e qualitative (cfr. SINCLAIR, 1895; KUNCKEL D'HERCULAIS, 1912; VERHOEFF, 1925 a, 1938); KLINGEL, 1960; EASON, 1964; CLOUDSLEY-THOMPSON, 1968; LE MOLI, 1977), poco è invece dato di sapere sull'attività di predazione, correlata a parametri bio-fisici quali la muta e la temperatura, e misurata nell'intero arco dell'anno. Scarse sono anche le informazioni sulla stessa muta (cfr. VERHOEFF, 1938), sulla sua frequenza, periodicità e distribuzione nei vari mesi e riferita a individui maturi e adolescenti.

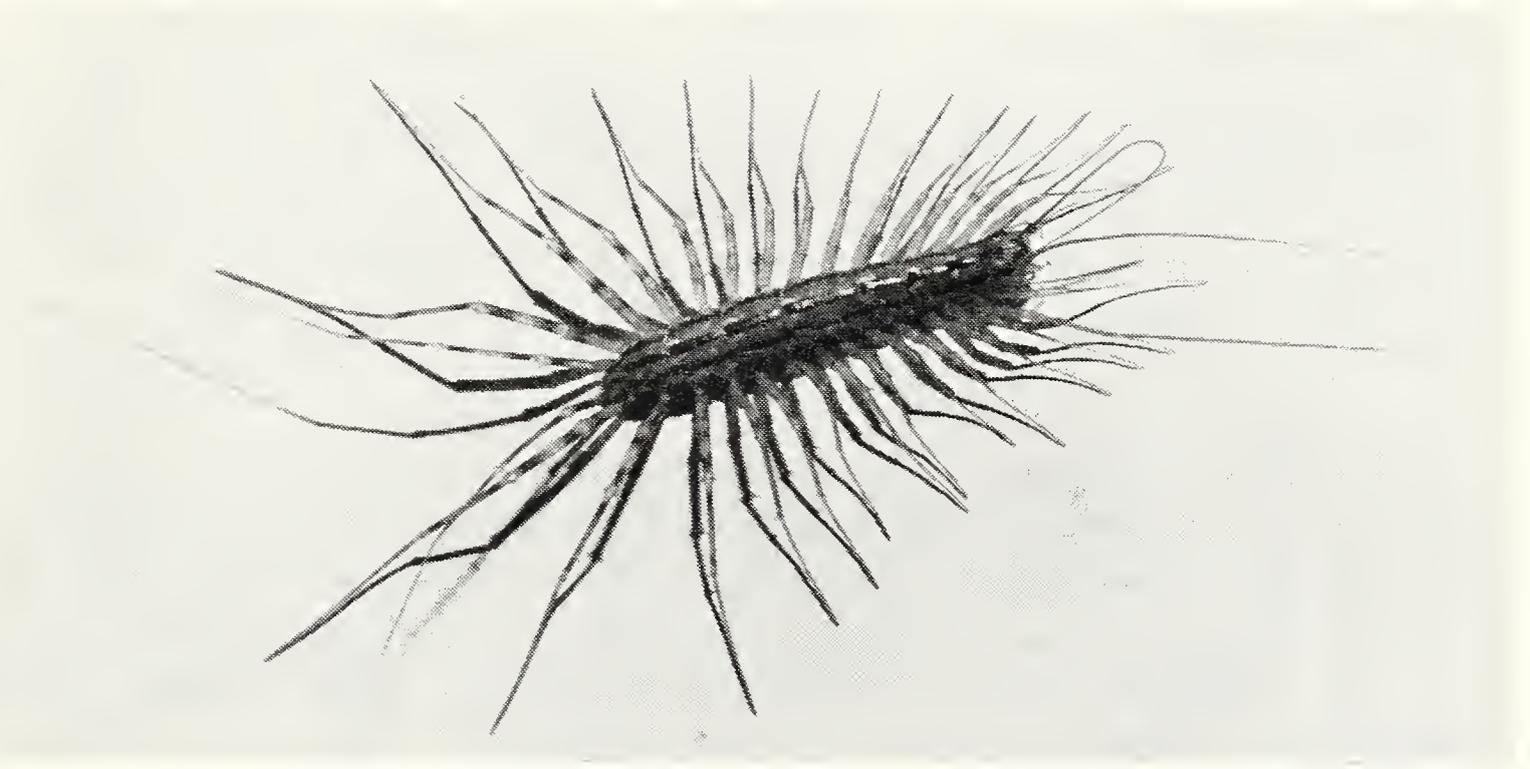


Fig. 1. — Individuo maturo di *Scutigera coleoptrata* (L.).

Nel presente lavoro ci si propone di approfondire queste tematiche, con analisi quantitative condotte su un campione di scutigere mantenute in laboratorio.

Per la distinzione degli individui considerati, ci si è rifatti al classico lavoro di VERHOEFF (1938) e alla sua terminologia. Lo sviluppo completo post-embrionale degli Scutigeridi è chiamato emianamorfosi (VERHOEFF, 1905 a). Quello di *Scutigera coleoptrata* (Tabella 1) è del tutto simile a quanto descritto da MURAKAMI (1956 a, b) per la specie orientale *Thereuonema hilgendorfi* Verh.

TABELLA 1. — Sviluppo postembrionale per emianamorfofi in *Scutigera coleoptrata*.

Periodo di sviluppo anamorfico			Periodo di sviluppo epimorfico			
Stadio	N. paio di zampe	Lunghezza (*) in mm	Stadio	N. paio di zampe	Lunghezza (*) in mm	
Uovo	—	—	Agenitale (**)	I	15	6½ - 7½
Larva I	4	2½		II	15	7½ - 8½
Larva II	5	3	Immaturato (**)	15	8½ - 11	
Larva III	7	3½	Prematurato (**)	15	12 - 14	
Larva IV	9	4½	Pseudomaturato (**)	15	15 - 19	
Larva V	11	5 - 5½				
Larva VI	13	6½ - 7	Maturato	15	20 - 25	

Da VERHOEFF (1938), con parziali modifiche.

(*) Misurata dall'apice del capo al tergite del segmento anale.

(**) Stadio adolescente o giovanile.

Materiali e metodi.

Dal 1969 al 1975 sono stati catturati 124 individui di *S. coleoptrata* prematuri, pseudomaturi, ma soprattutto maturi, in diverse località dell'Italia centro-settentrionale. In laboratorio, i chilopodi sono stati mantenuti isolatamente in cassette di plexiglass (25 × 19 × 8 cm) all'interno delle quali si avevano le seguenti condizioni: U.R. 90-95%; temp. 24°C circa.

Ogni scutigera è stata alimentata con drosofile (*Drosophila melanogaster* di ceppo Oregon) appositamente allevate. La muta di ciascun individuo era constatata dalla presenza, nel contenitore, dell'esuvia (o di parti di essa) che veniva tolta. Per analizzare il comportamento di predazione, le drosofile erano somministrate di notte, data la maggiore attività, in queste ore, della specie in esame.

Risultati.

Ripartizione delle mute nell'anno.

Con l'esclusione della prima muta verificatasi in laboratorio e a partire da questa, sono state registrate tutte le mute comprese in un intero anno solare, limitatamente a 50 individui, sia maschi che fem-

mine, di *S. coleoptrata*. Ciò per analizzare l'andamento, la frequenza e la ripartizione delle stesse nei diversi mesi, saggiare eventuali differenze tra le stagioni e confrontare i risultati ottenuti da animali a differente stadio epimorfico.

Non si è tenuto conto della prima muta poiché questa era in funzione delle condizioni di ogni esemplare al momento della sua cattura e dei fattori stagionali in cui quest'ultima è avvenuta. Tale accorgimento ci ha quindi permesso di operare su un campione abbastanza omogeneo, di cui erano standardizzate l'alimentazione, la temperatura, l'umidità e la luce.

I 50 chilopodi sono stati divisi in due gruppi: l'uno costituito da 20 individui prematuri e pseudomaturi, l'altro da 30 individui maturi. Quelli del primo gruppo erano tali che con l'ultima muta considerata hanno raggiunto, al limite, lo stadio di maturo.

Le mute registrate per i 20 individui prematuri e pseudomaturi sono state 80, con un numero medio (\pm d.s.) di mute per individuo $m' = 4,0 \pm 0,8$. In Fig. 2 *a* è riportata la ripartizione percentuale, nei diversi mesi dell'anno, delle mute osservate. E' possibile suddividere l'arco di tempo considerato in tre parti che rappresentano situazioni diverse e che rispecchiano lo stato fisiologico e quindi, in definitiva, l'attività stagionale della specie considerata.

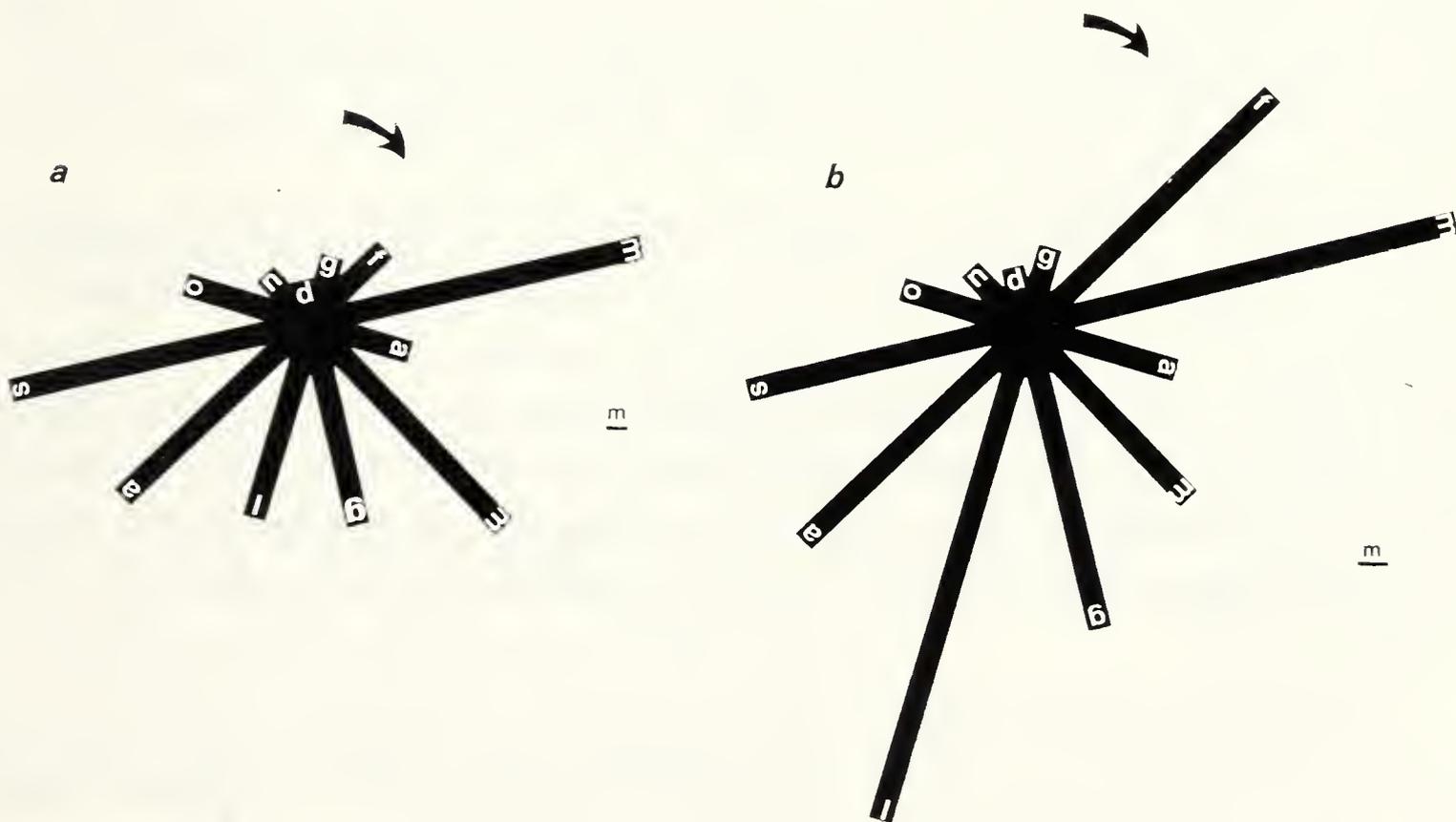


Fig. 2. — Ripartizione percentuale nei mesi dell'anno delle mute osservate in 20 individui prematuri e pseudomaturi (*a*) e in 30 individui maturi (*b*) di *S. coleoptrata* in cattività. $m = 1\%$. g, f, m, ... = gennaio, febbraio, marzo, ..., (in senso orario).

i) Nel periodo invernale (novembre, dicembre, gennaio), si rilevano le percentuali più basse; ciò in relazione al fatto che, in questa stagione, si riduce notevolmente il metabolismo. *ii)* Il mese di febbraio segna la ripresa primaverile e coincide con un aumento dell'attività metabolica dell'animale, e di conseguenza si nota un incremento del valore percentuale delle mute. Il culmine si ha nel mese di marzo (16,2%) mentre, ad aprile, ci si abbassa al 5,0% (come a febbraio), dato che quasi tutti gli individui considerati hanno mutato nel mese precedente. *iii)* Nel periodo estivo (da maggio a ottobre), le mute si ripartiscono mantenendo alto il valore percentuale. Questo andamento è giustificato dal fatto che, in tale stagione, restano elevate le diverse attività (locomozione, predazione, metabolismo, ecc.) in relazione alla muta. Si può notare, tuttavia, che il mese di ottobre rappresenta un declino di questa situazione.

Per i 30 individui maturi di entrambi i sessi, sono state registrate, in totale, 112 mute, la cui ripartizione percentuale, nei diversi mesi dell'anno, è rappresentata nella Fig. 2 *b*. Il numero medio (\pm d.s.) di mute per individuo è $m'' = 3,7 \pm 0,9$. Il confronto tra m' ed m'' , effettuato con il t di Student, fornisce un valore di 1,067 che, con 48 g.d.l., consente di respingere l'ipotesi di differenza tra le medie ($p \gg 0,05$).

Confrontando la Fig. 2 *b* con la Fig. 2 *a* si possono notare alcune differenze: *i)* dopo il periodo invernale, si ha una più accentuata ripresa delle mute che riguarda i mesi di febbraio (11,6%) e marzo (15,2%); *ii)* nel periodo estivo, la distribuzione percentuale delle mute non è così uniforme, ma si registra un picco nel mese di luglio (17,9%), forse per una maggiore attività degli individui maturi rispetto ai prematuri e pseudomaturi.

Particolare importanza sembra assumere la muta pre-primaverile (febbraio, marzo), se la si considera in rapporto alla riproduzione. In questa specie, essa avviene generalmente il mese di aprile (cfr. DOHLE, 1970; KNOLL, 1974). E' possibile, infatti, che le modificazioni fisiologiche collegate a questa muta esercitino una temporanea inibizione dell'aggressività intraspecifica tendente a sfociare, in altri periodi, anche nel cannibalismo tra ed entro i sessi (VERHOEFF, 1938; KNOLL, 1974; LE MOLI, 1977).

L'andamento delle mute nel corso dell'anno, ripartite sostanzialmente in tre periodi diversi, trova anche conferma da quanto rappresentato nella Fig. 3 in cui, per ogni mese, si è considerato il numero medio (\pm d.s.) dei giorni trascorsi dall'ultima muta per 37 individui di *S. coleoptrata*. La Fig. 3 può essere così interpretata: un chilopode che muta, ad esempio, a gennaio, non mutava in media da 104 giorni. Il primo dei tre periodi (da gennaio a marzo) presenta valori medi molto elevati in

quanto, per gli animali che mutano in questi mesi, l'ultima muta si riferisce circa alla fine della stagione estiva. Il secondo periodo (da aprile a luglio) è caratterizzato da tempi medi di intermuta inferiori ai precedenti e abbastanza omogenei tra loro. Fa eccezione il mese di aprile, in

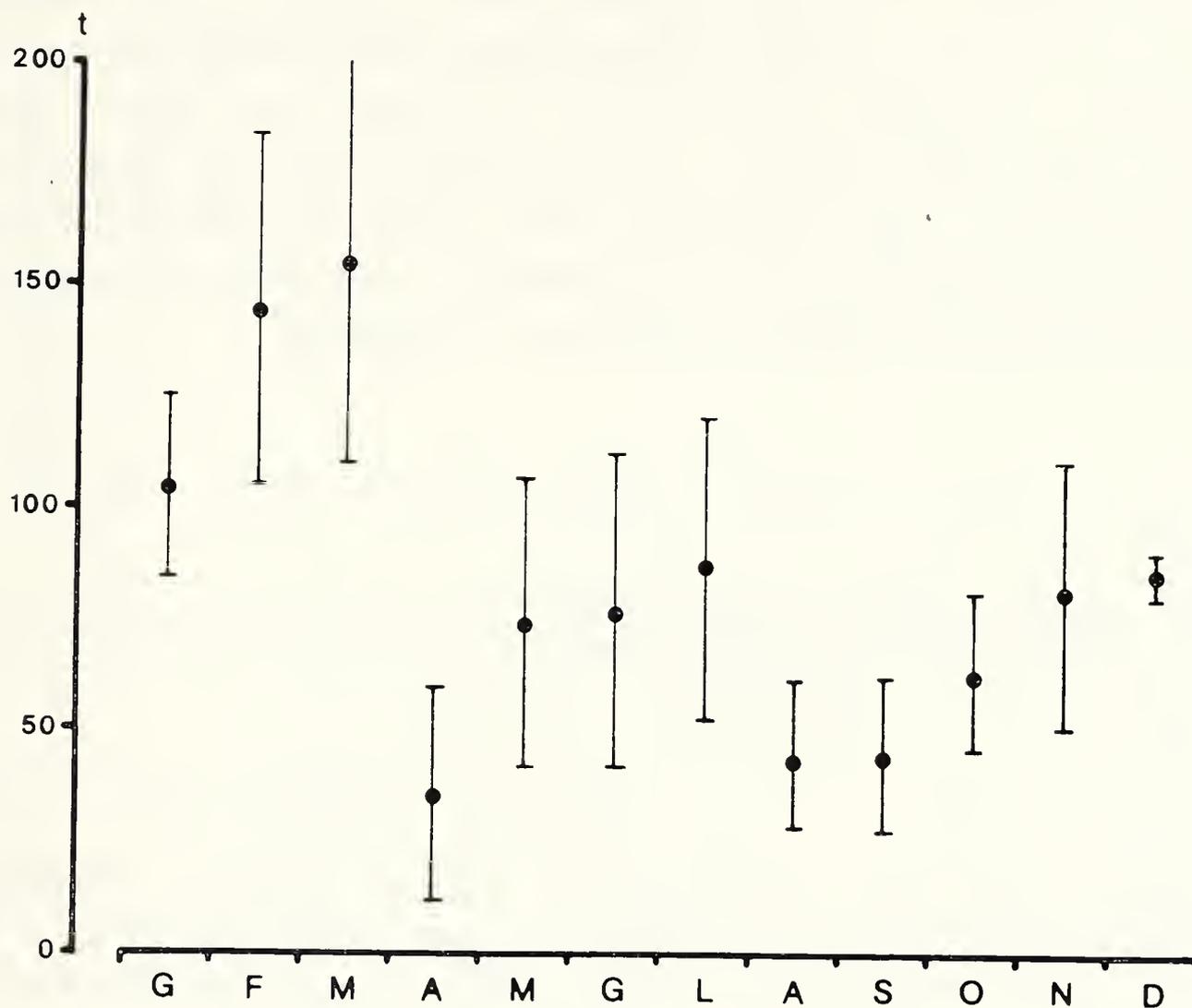


Fig. 3. — Variazioni mensili del tempo medio (\pm d.s.) di intermuta in giorni (t) in *S. coleoptrata* (vedi testo).

quanto la maggior parte degli animali ha mutato negli immediati mesi precedenti (cfr. Fig. 2 a, b). Il terzo periodo (da agosto a dicembre) rappresenta un andamento crescente dei valori medi di intermuta (che divengono massimi all'inizio dell'anno), per il fatto già ricordato, che l'attività degli animali diminuisce gradualmente.

Relazione tra la muta e la predazione.

Si è voluto analizzare l'andamento della predazione in funzione della muta, considerando, in particolare, i 30 giorni precedenti e seguenti l'esuviazione. Allo scopo, sono state saggiate 52 scutigere, a ciascuna delle quali venivano somministrate giornalmente 20 drosofile come preda.

Riferendosi al giorno della muta (ovviamente variabile da individuo a individuo), è stata ricostruita l'attività alimentare di ogni predatore nel periodo considerato.

Nella Fig. 4 sono riportati i valori medi (\pm d.s.) di drosofile predate nei 30 giorni precedenti la muta dei chilopodi. Si osserva un andamento più o meno costante, con medie elevate, fino a circa il -18° giorno. Dal -17° al -8° giorno, le medie diminuiscono sensibilmente ed aumentano, nel contempo, i rispettivi valori di d.s., in quanto non tutti i predatori avvertono, nello stesso tempo e con la stessa intensità, l'effetto che la muta incipiente ha sulla predazione. Nei 6 giorni precedenti la muta, i valori medi di predazione sono decisamente i più bassi, al punto che il giorno dell'esuviazione nessun predatore si alimenta.

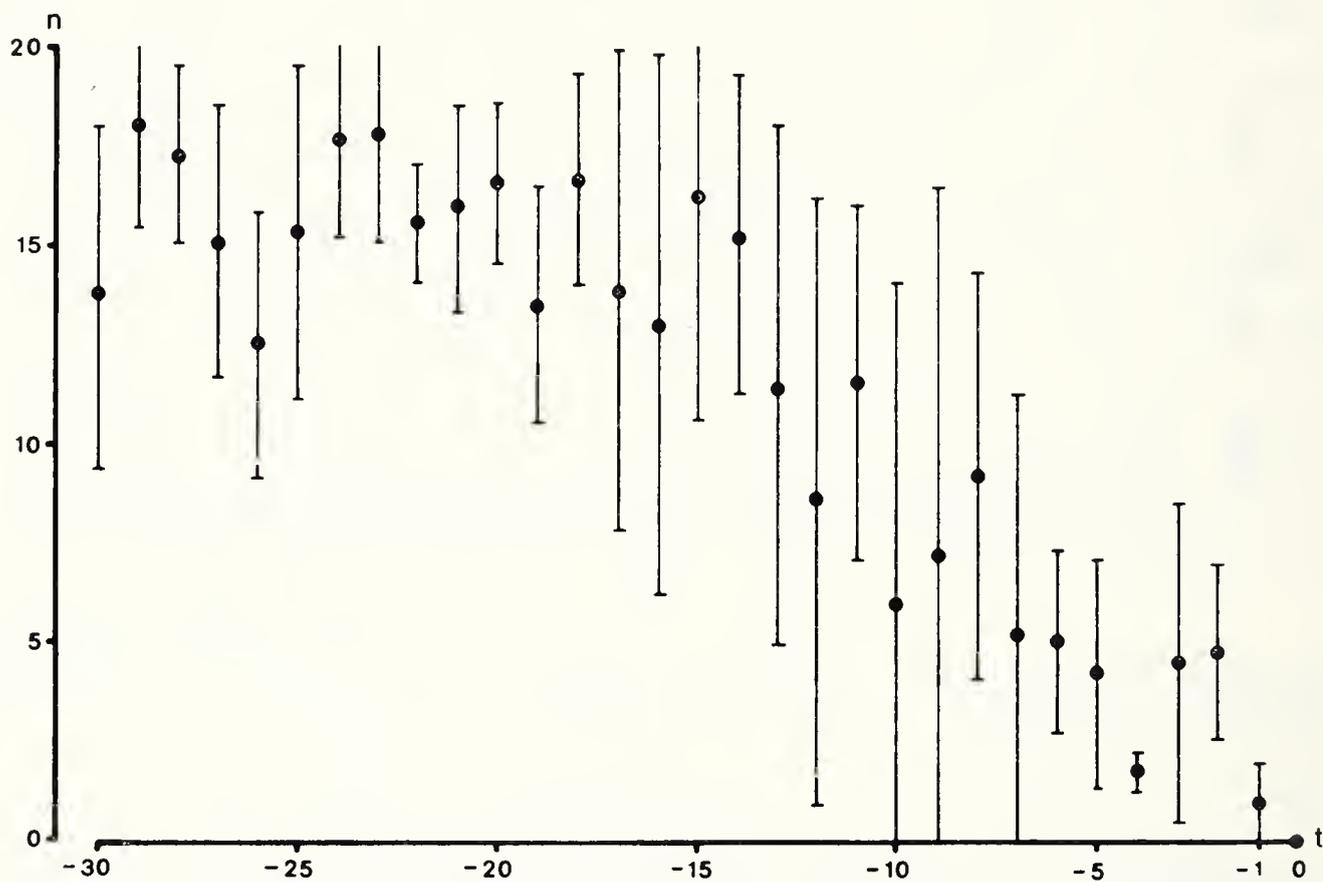


Fig. 4 — Valori medi (\pm d.s.) di drosofile predate (n) da individui di *S. coleoptrata* nei 30 giorni (t) precedenti la muta dei predatori.

L'andamento del fenomeno rappresentato in Fig. 5 indica che l'attività di predazione per questi chilopodi è chiaramente influenzata dalla muta soltanto nei primi 4 giorni successivi alla stessa. In questo tempo, vi è tuttavia una rapida ascesa verso valori elevati che sono raggiunti al 5° giorno e che rimangono tali anche in seguito, con una notevole omogeneità.

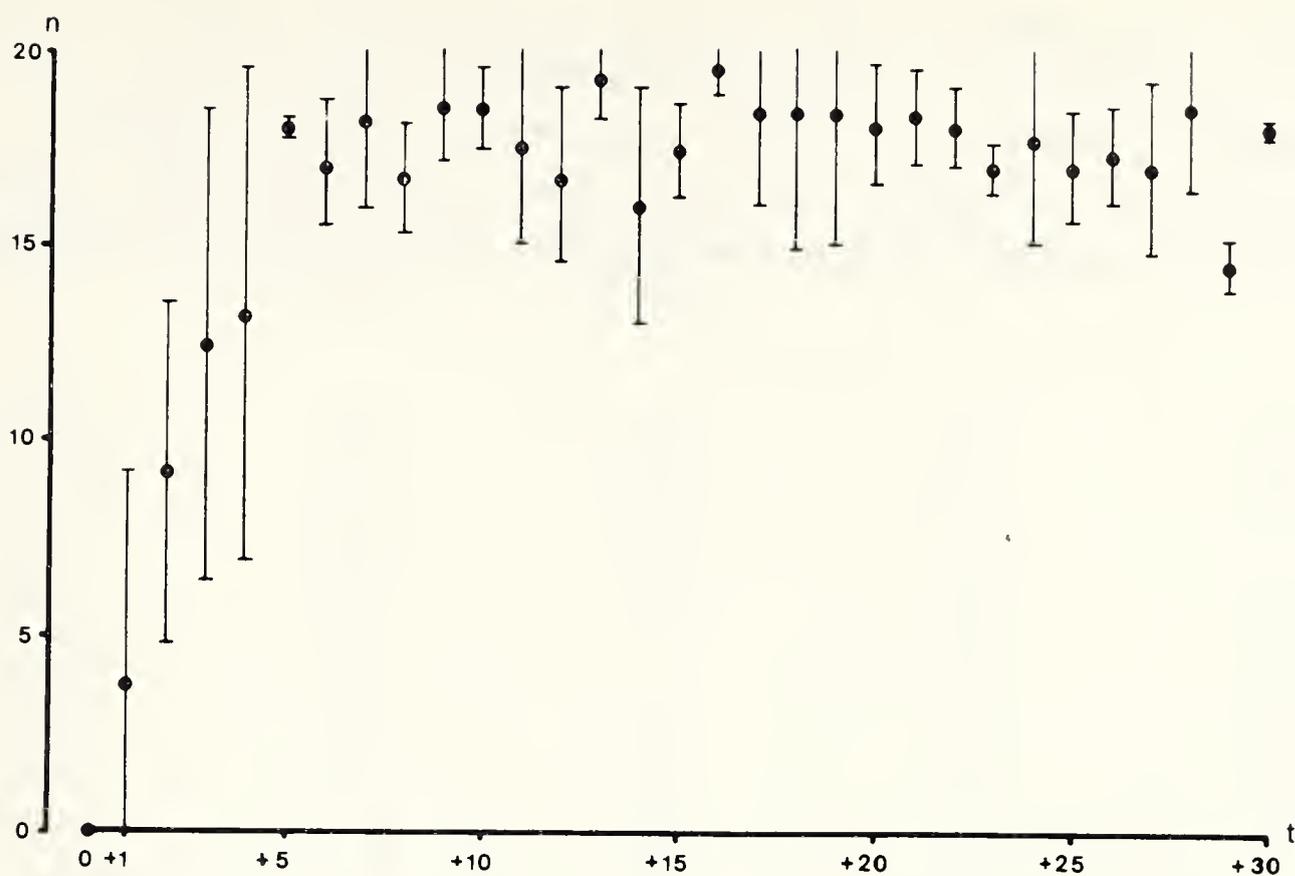


Fig. 5. — Valori medi (\pm d.s.) di drosofile predate (n) da individui di *S. coleoptrata* nei 30 giorni (t) successivi la muta dei predatori.

Andamento della predazione nell'anno.

Durante il periodo in cui i chilopodi sono stati mantenuti in laboratorio, è stato possibile registrare per 52 di essi l'attività di predazione giornaliera nei mesi di un intero anno. Ad ogni scutigera venivano somministrate, nei giorni di osservazione, 20 drosofile e, per ciascuna di esse, si registrava il numero di quelle predate.

E' stato possibile, per ogni mese, considerare la predazione media giornaliera e quindi analizzare, nell'intero anno, la distribuzione delle medie nei 12 mesi. Nella Fig. 6 si nota che il numero medio (\pm d.s.) giornaliero di drosofile predate si mantiene pressoché costante da gennaio ad agosto, per aumentare a settembre e raggiungere il massimo a ottobre. Tale andamento può trovare due giustificazioni: gli animali che hanno mutato prevalentemente nel periodo estivo mostrano, dopo la muta, come è stato evidenziato nella Fig. 5, un aumento della predazione che viene mantenuta elevata, con una minima variabilità individuale. In secondo luogo, gli animali, rallentando le loro attività nel successivo periodo invernale, devono verosimilmente accumulare una maggior quantità di energia, per trovarsi in condizioni idonee ad affrontare la muta pre-primaverile. Le deviazioni standard confermano che mentre nei mesi in cui le mute sono più frequenti, l'attività di predazione è più variabile, viceversa, nei mesi in cui le mute sono scarse, la variabilità è minore.

Un'ulteriore analisi è stata quella di considerare l'efficienza di predazione dei chilopodi nei diversi mesi dell'anno. In questo caso, non è stato possibile disporre, per tutto il periodo di tempo considerato, dello stesso numero di predatori che, comunque, non è mai stato inferiore a cinque. Ad ogni prova, sono state somministrate 20 drosofile per predatore.

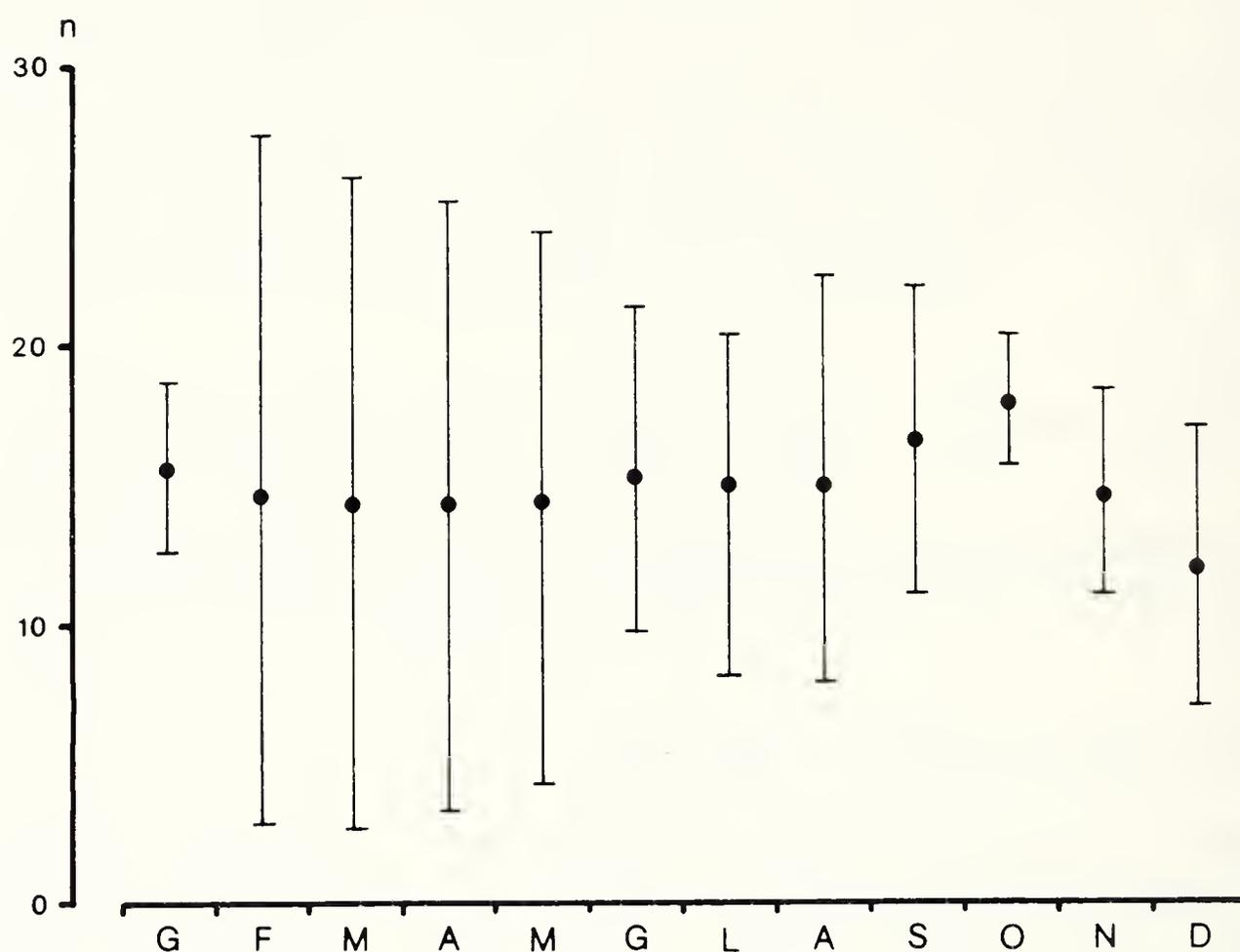


Fig. 6. — Numero medio (\pm d.s.) giornaliero di drosofile predate (n) da individui di *S. coleoptrata* nei diversi mesi dell'anno.

I risultati (Tabella 2) tengono conto delle drosofile predate rispetto a quelle fornite, mese per mese. Si nota una conferma dell'andamento del fenomeno analizzato nei diversi mesi dell'anno. L'efficienza di predazione è infatti massima ad ottobre (85,6%), quando gli animali hanno già superato le mute del periodo estivo, ma devono ancora entrare nel periodo critico invernale. A dicembre, nonostante la disponibilità di cibo simile a quella degli altri mesi, si registra il più basso valore di predazione (55,3%). Ciò può essere ragionevolmente imputato al fatto che questi animali risentano dei loro ritmi stagionali, anche nelle condizioni standard di laboratorio. Da ultimo, il basso valore di marzo (62,3%) è causato dal fatto che, in questo periodo, sono particolarmente concentrate le mute che si riflettono sull'efficienza di predazione.

TABELLA 2. — Efficienza di predazione di individui di *Scutigera coleoptrata* su *Drosophila melanogaster* nei diversi mesi dell'anno.

Mese	A Drosofile fornite	B Drosofile predate	C ($B_n \times 100/A_n$)	D ($C_n \times 100/C_{tot.}$)
Gennaio	880	672	76,4	9,1
Febbraio	1.780	1.135	63,8	7,7
Marzo	1.940	1.208	62,3	7,5
Aprile	1.080	823	76,2	9,1
Maggio	2.312	1.579	68,3	8,2
Giugno	1.420	1.094	77,0	9,2
Luglio	920	629	68,4	8,2
Agosto	440	301	68,4	8,2
Settembre	440	358	61,4	7,3
Ottobre	2.040	1.747	85,6	10,3
Novembre	840	609	72,5	8,6
Dicembre	1.280	708	55,3	6,6

Influenza delle mute sulla predazione nell'anno.

Si è voluto effettuare un confronto tra la ripartizione delle mute di individui di *S. coleoptrata* e dell'attività di predazione degli stessi su *D. melanogaster*, nei diversi mesi dell'anno (Fig. 7). I valori percentuali che compaiono in figura si riferiscono a situazioni già esaminate: quelli relativi alla muta riguardano gli individui di cui alla Fig. 2 *a* e 2 *b*, considerati nel loro complesso; quelli relativi alla predazione sono le percentuali riportate nella colonna D della Tabella 2.

Osservando la Fig. 7, appare evidente come i due fenomeni sianc inversamente correlati. Si può infatti notare, a conferma di quanto già visto in precedenza, come i valori più alti di predazione si riferiscano a quei mesi in cui le percentuali di muta sono le più basse (gennaio, aprile, ottobre). Viceversa, quando queste ultime si portano sui massimi valori (per esempio la muta pre-primaverile di marzo), la predazione tende ad abbassarsi. La situazione relativa al mese di dicembre è un caso a sè stante, poiché entrambi i valori costituiscono i rispettivi minimi dei due fenomeni considerati. Il fatto è comunque già stato evidenziato nell'interpretazione della Tabella 2, ma tuttavia, in Fig. 7, trova una valida conferma.

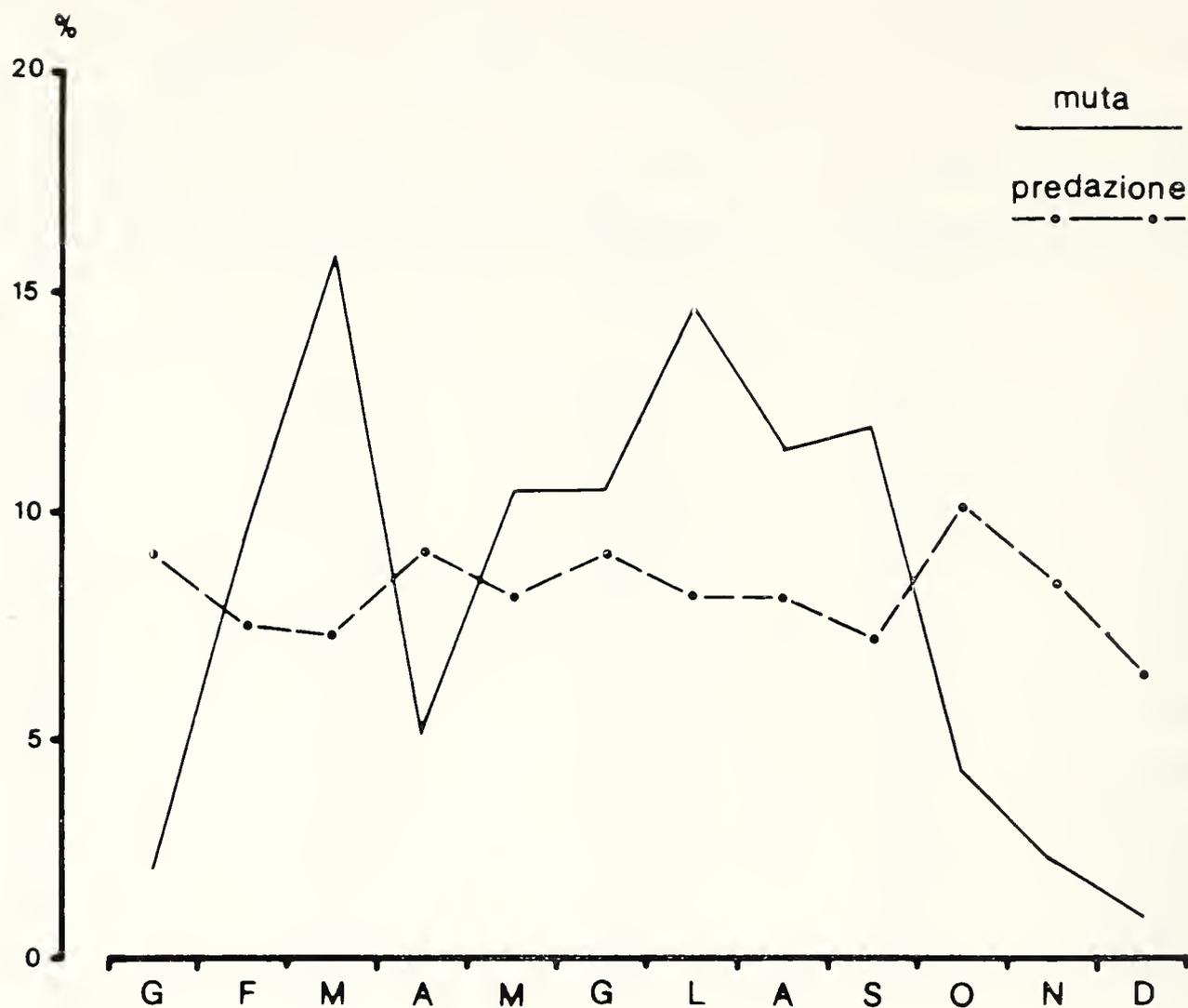


Fig. 7. — Ripartizione percentuale delle mute di individui di *S. coleoptrata* e della loro attività di predazione su *D. melanogaster* nei mesi dell'anno.

Predazione e temperatura.

Si è voluto, da ultimo, verificare l'andamento della predazione in funzione della temperatura, effettuando una serie di esperimenti ad ogni intervallo di grado, tra i 19 e i 28°C, e ad un valore costante di U.R. (90-95%). Gli esperimenti si riferiscono ad un periodo di tempo compreso nei mesi di giugno e luglio. Per ogni intervallo di temperatura sono state effettuate 2 prove, utilizzando 33 chilopodi, a ciascuno dei quali venivano somministrate 20 drosofile per prova.

Il valore più alto di predazione si è avuto tra i 23 e i 24°C (86,8%). Alle altre temperature non si sono registrate differenze apprezzabili.

Non è possibile, allo stato attuale e per il tipo di analisi adottata, poter correlare, in modo attendibile, predazione e temperatura, dato anche l'andamento discontinuo dei risultati ottenuti.

Per questa indagine è emersa la necessità di considerare intervalli di temperatura più ampi, che probabilmente consentiranno di evidenziare il fenomeno in modo più chiaro.

Conclusioni.

Con osservazioni di laboratorio, in condizioni standardizzate di alimentazione, luce, temperatura e umidità, è stato possibile costruire la ripartizione delle mute nei mesi dell'anno, per individui prematuri e pseudomaturi (1° gruppo), oltre che per quelli maturi (2° gruppo) di *Scutigera coleoptrata* (cfr. Fig. 2 a, b). Tra i due gruppi non si rilevano sostanziali differenze (numero medio di mute per individuo: $m' = 4,0 \pm 0,8$; $m'' = 3,7 \pm 0,9$) poiché, in entrambi i casi, si individuano tre diversi periodi in funzione dell'attività stagionale della specie considerata. Tale ripartizione è anche confermata dalle variazioni mensili dei tempi medi di intermura (cfr. Fig. 3). I valori percentuali più bassi delle mute si registrano nel periodo invernale, in relazione al ridotto metabolismo di questi chilopodi. In febbraio e marzo, con la ripresa dell'attività metabolica degli animali, si ha un incremento di questi valori che, nel periodo estivo, si mantengono a livelli piuttosto elevati. Il mese di ottobre segna il declino di quest'ultima situazione. Scarse sono invece le mute ad aprile (mese in cui avviene la riproduzione), proprio perché quasi tutti i chilopodi considerati hanno mutato a febbraio-marzo. E' possibile che questa muta pre-primaverile svolga un importante ruolo ai fini riproduttivi poiché, dopo essa, si nota un momentaneo arresto dell'aggressività intraspecifica che può arrivare, in altri periodi, anche al cannibalismo tra ed entro i sessi.

Si è inoltre verificato che nei 6 giorni precedenti (cfr. Fig. 4) e nei 4 seguenti (cfr. Fig. 5) l'esuviazione, l'attività predatoria di ogni chilopode su drosofile è chiaramente influenzata dalla stessa muta, registrandosi i più bassi valori medi di drosofile predate nell'arco dei ± 30 giorni considerati.

L'andamento della predazione su drosofile nell'anno, è stato studiato in funzione dell'attività di predazione giornaliera (cfr. Fig. 6) e dell'efficienza di predazione (cfr. Tabella 2), nei diversi mesi. In entrambi i casi, il massimo valore si registra nel mese di ottobre, quando le scutigere hanno già superato le mute del periodo estivo ma, dovendo entrare nel periodo critico invernale, accumulano una maggiore quantità di energia per poter affrontare, in seguito, la muta pre-primaverile.

Muta e predazione sono due fenomeni inversamente correlati (cfr. Fig. 7) anche se, nel mese di dicembre, si registrano, per entrambi, bassi valori percentuali. L'efficienza di predazione è minima a dicembre (cfr. anche Tabella 2) per il fatto che questi animali risentono dei loro ritmi stagionali, indipendentemente dalle condizioni standard di laboratorio.

Con il tipo di analisi adottata, non è invece stato possibile correlare, in modo attendibile, predazione e temperatura anche se, nell'intervallo di temperature considerato, il valore più alto di predazione si è avuto tra i 23 e i 24°C.

BIBLIOGRAFIA

- ATTEMS C., 1926 - Myriopoda. *Handb. Zool.*, 4 (1), pp. 1-402.
- ATTEMS C., 1928 - The Myriopoda of South Africa. *Ann. South Afr. Mus.*, 26, pp. 1-431.
- ATTEMS C., 1952 - Myriopoden der Forschungsreise Dr. H. Franz in Spanien 1951 nebst Übersicht über die gesamte iberische Myriopodenfauna. *Eos*, 28 (4), pp. 323-366.
- BERLESE A., 1887 - Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. Vol. 1-10, fasc. XLIV, N. 9. *Tipografia del Seminario*, Padova, 1882-1902.
- BROLEMANN H. W., 1930 - Éléments d'une Faune des Myriapodes de France. Chilopodes. *Faune de France*, 25, pp. 1-405.
- BROLEMANN H. W., 1932 - Tableau de détermination des Chilopodes signalés en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, 23, 31-63.
- BÜCHERL W., 1949 - Estudos sobre Escutigeromorfos brasileiros. *Mem. Inst. Butantan Sao Paulo*, 21, pp. 9-54.
- CANTONI E., 1880 - Miriapodi di Lombardia. *Atti Soc. ital. Sci. Nat.*, 23, pp. 314-362.
- CHAMBERLIN R. V., 1918 - The Chilopoda and Diplopoda of the West Indies. *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard*, 62, pp. 149-262.
- CHAMBERLIN R. V., 1920 - The Myriopod Fauna of the Bermuda Islands, with notes on variation in *Scutigera*. *Ann. entomol. Soc. Amer.*, 13, n° 3.
- CHAMBERLIN R. V., 1922 - The Centipeds of Central America. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 60 (7), 1-17.
- CLOUDSLEY-THOMPSON J. L., 1968 - Spiders, Scorpions, Centipedes and Mites. *Pergamon Press*, London.
- DEMIR M., 1948 - Über türkische Scutigeren. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Sér. B (Sci. nat.)*, 13, pp. 269-279.
- DOHLE W., 1970 - Über Eiblage und Entwicklung von *Scutigera coleoptrata* (Chilopoda). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 41, pp. 53-57.
- EASON E. H., 1964 - Centipedes of the British Isles. *F. Warne*, London.
- KLINGEL H., 1956 - Indirekte Spermatophorenübertragung bei Chilopoden (Hundertfüßer), beobachtet bei *Scutigera coleoptrata* L. *Naturwissenschaften*, 43, p. 311.
- KLINGEL H., 1960 - Vergleichende Verhaltensbiologie der Chilopoden *Scutigera coleoptrata* L. (« Spinnenassel ») und *Scolopendra cingulata* Latreille (Skolopender). *Z. Tierpsychol.*, 17, pp. 11-30.
- KNOLL H. J., 1974 - Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte von *Scutigera coleoptrata* L. (Chilopoda). *Zool. Jb. Anat.*, 92, pp. 47-132.
- KUNCKEL D'HERCULAIS J., 1912 - Observations sur les moeurs d'un Myriopode, la Scutigère coléoptrée. *Bull. Soc. entomol. France*, pp. 193-198.
- KRAUS O., 1954 - Myriapoden aus El Salvador. *Senck. biol.*, 35, pp. 293-349.
- KRAUS O., 1957 - Myriapoden aus Peru. VI. Chilopoda. *Senck. biol.*, 38, pp. 359-404.

- LAWRENCE R. F., 1960 - Myriapodes Chilopodes. *Faune de Madagascar*, XII, pp. 1-121.
- LE MOLI F., 1977 - Some behavioural aspects in *Scutigera coleoptrata* (L.). *Ateneo parmense, Acta nat.*, 13, pp. 669-671.
- LE MOLI F., 1978 - Etogramma del comportamento di pulizia del chilopode *Scutigera coleoptrata* (L.) in attività di mantenimento e in situazioni conflittuali. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 119, pp. 77-84.
- LE MOLI F. & PARMIGIANI G. A., 1976 - Considerazioni etologiche sull'attività di pulizia in alcuni Artropodi con particolare riferimento al chilopode *Scutigera coleoptrata*. *Ateneo parmense, Acta nat.*, 12, pp. 101-109.
- MATIC Z. & DARABANTU C., 1977 - La faune terrestre de l'île de Sainte-Hélène. 2. Chilopoda. *Mus. Roy. Afr. Centr., Ser. in-8°, Sci. Zool.*, n° 220, pp. 345-359.
- MURAKAMI Y., 1956 a - The developmental stadia of *Thereuonema hilgendorfi* Verhoeff (Chilopoda, Scutigeridae). *Zool. Mag. Tokyo*, 65, pp. 37-41.
- MURAKAMI Y., 1956 b - The life history of *Thereuonema hilgendorfi* Verhoeff (Chilopoda, Scutigeridae). *Zool. Mag. Tokyo*, 65, pp. 42-46.
- MURALEWITSCH W., 1907 - Zwei neue Arten von *Scutigera* aus der Mandschurei. *Zool. Anz.*, 31, pp. 240-243.
- PRUNESCO C., 1967 - Le système génital femelle de *Scutigera coleoptrata* L. (Scutigermorpha, Chilopoda). *Rev. Roum. Biol. - Zoologie*, 12, pp. 315-320.
- PRUNESCO C., 1969 - Le système génital mâle de *Scutigera coleoptrata* L. (Notostigmophora, Chilopoda). *Rev. Roum. Biol. - Zoologie*, 14, pp. 185-190.
- RIBAUT H., 1923 - Chilopodes de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty. *Nova Caledonia (A. Zoologie)*, 2, pp. 1-79.
- SAUSSURE H. & ZEHNTNER L., 1902 - Myriapodes de Madagascar. In «*Hist. phys. nat. polit. de Madagascar*», 27, pp. 1-356.
- SILVESTRI F., 1903 - Contribuzione alla conoscenza dei Chilopodi. I. Nuovi generi di Scutigeridae. *Redia*, 1, pp. 253-257.
- SINCLAIR F. G., 1895 - Myriapods. In «*Harmer and Shipley*»: The Cambridge Natural History, vol. 5, pp. 29-80, London.
- TAKAKUWA Y., 1943 - The japanese species of *Scutigera*. *Acta arachnol.*, 8, pp. 50-58.
- VERHOEFF K. W., 1904 a - Mittheilungen über die Gliedmassen der Gattung *Scutigera* (Chilopoda). *Sber. Ges. naturf. Fr. Berlin*, n. 9, pp. 198-236.
- VERHOEFF K. W., 1904 b - Über Gattungen der Spinnenasseln. *Sber. Ges. naturf. Fr. Berlin*, n. 10, pp. 245-285.
- VERHOEFF K. W., 1905 a - Zur Morphologie, Systematik und Hemianamorphose der Scutigeriden. *Sber. Ges. naturf. Fr. Berlin*, n. 2, pp. 9-60.
- VERHOEFF K. W., 1905 b - Über Scutigeriden. 5. Aufsatz. *Zool. Anz.*, 29 (2/4), pp. 73-119.
- VERHOEFF K. W., 1905 c - Über Scutigeriden. 6. Aufsatz. Variabilität und *Thereuonema*-Arten. Tarsen mit sprungweiser Abänderung. *Zool. Anz.*, 29 (11), pp. 353-371.
- VERHOEFF K. W., 1925 a - Chilopoda. In «*H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs*», vol. 5, Abt. 2, pp. 1-725, Leipzig.
- VERHOEFF K. W., 1925 b - Chilopoda. Results of Dr. E. Mjöberg's swedish scientific expeditions to Australia 1910-1913. *Ark. Zool.*, 17 A (3), pp. 1-62.
- VERHOEFF K. W., 1936 a - Kritische Untersuchung asiatischer Scutigeriden. *Zool. Anz.*, 115 (1/2), pp. 1-18.

- VERHOEFF K. W., 1936 b - Über Myriapoden aus Marokko. *Zool. Anz.*, 116, pp. 241-248.
- VERHOEFF K. W., 1937 - Chilopoden aus Malacca, nach den Objecten des Raffles Museum in Singapore. *Bull. Raffles Mus.*, n. 13, pp. 198-270.
- VERHOEFF K. W., 1938 - Zur Biologie der *Scutigera coleoptrata* und über die jüngeren Larvenstadien. *Z. wiss. Zool.*, 150, pp. 262-282.
- VERHOEFF K. W., 1939 - Eine Höhlen-Scutigeride der Riu-Kiu-Insel Okinawa. *Mitt. Höhlen-u. Karstforsch.*, 1939, pp. 63-71.
- VERHOEFF K. W., 1944 - Eine neue Scutigeridengattung aus Brasilien. *Zool. Anz.*, 144, pp. 195-200.
- WÜRMLI M., 1973 a - Zur Systematik der Scutigeriden Europas und Kleinasiens (Chilopoda: Scutigeromorpha). Vorarbeiten zur einer Monographie der Scutigeromorpha, I. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 77, pp. 399-408.
- WÜRMLI M., 1973 b - Die Scutigeromorpha (Chilopoda) von Costa Rica. Ueber *Dendrothereua arborum* Verhoeff, 1944. *Stud. Neotrop. Fauna*, 8, pp. 75-80.
- WÜRMLI M., 1974 a - Systematic criteria in the Scutigeromorpha. *Symp. zool. Soc. Lond.*, n. 32, pp. 89-98.
- WÜRMLI M., 1974 b - *Pesvarus pachypus* n. gen. n. sp., eine neue Scutigeride (Chilopoda, Scutigeromorpha, Scutigeridae) aus Australien. *Zool. Anz.*, 192, pp. 138-146.
- WÜRMLI M., 1974 c - Ergebnisse der Österreichischen Neukaledonien-Expedition 1965. Chilopoden. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 78, pp. 523-533.
- WÜRMLI M., 1975 a - Scutigeromorpha von Madagaskar. Die Identität von *Lassophora madagascariensis* Verhoeff, 1905. *Boll. Soc. entomol. ital.*, 107, pp. 70-74.
- WÜRMLI M., 1975 b - Revision der Hundertfüßer-Gattung *Thereuonema* (Chilopoda: Scutigeridae). *Entomol. Germ.*, 2, pp. 189-196.
- WÜRMLI M., 1977 - Zur Systematik der Gattung *Scutigera* (Chilopoda: Scutigeridae). *Abh. Verh. naturwiss. Ver. Hamburg*, (NF) 20, pp. 123-131.
- WÜRMLI M. & NEGREA S., 1977 - Les Scutigéromorphes de l'île de Cuba (Chilopoda: Scutigeromorpha). *Frag. Faunist.*, 23, pp. 75-81.